

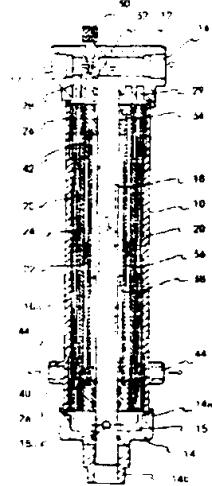
09/900, 881

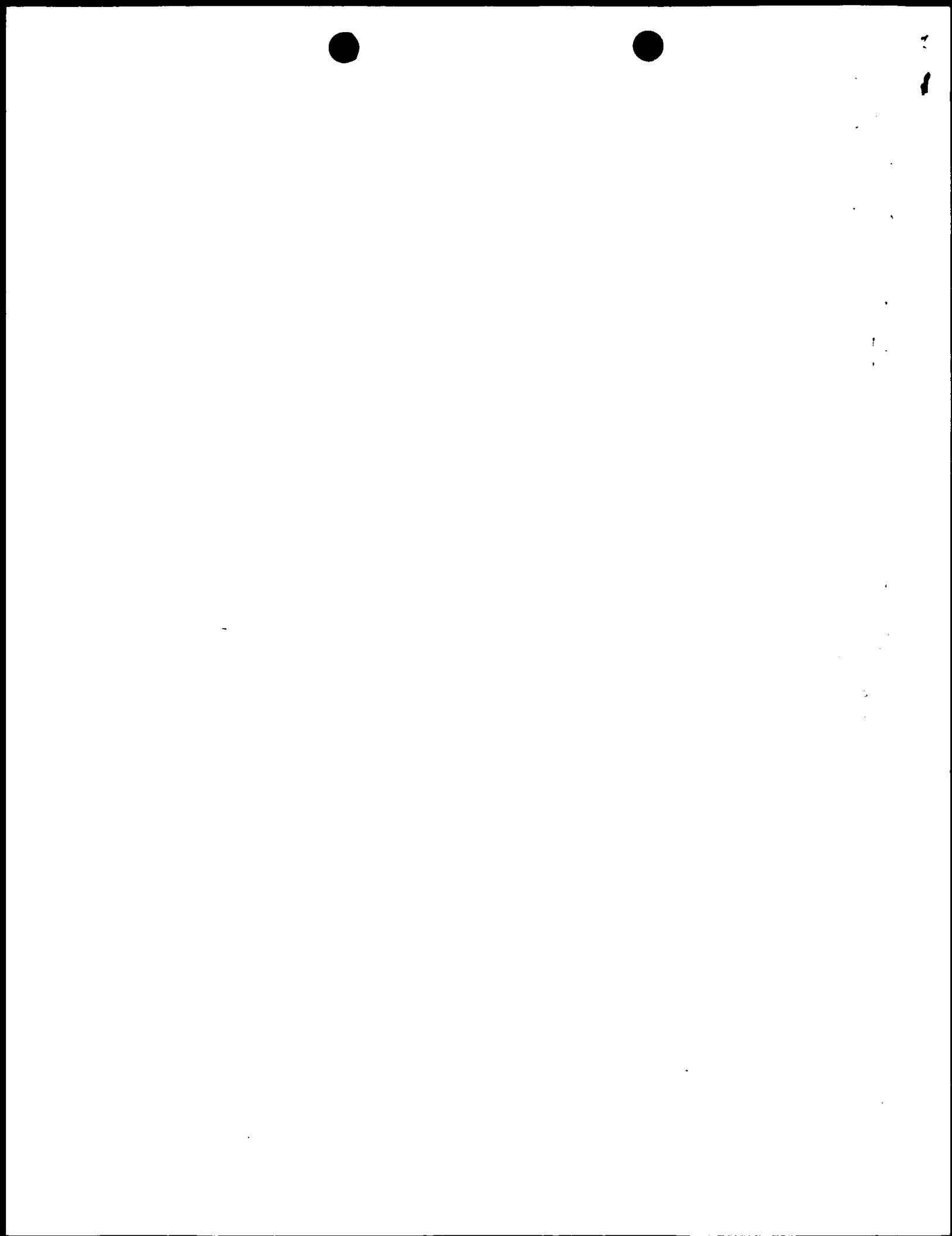
(54) MEMBRANE GAS DRIER

(11) 6-134246 (A) (43) 17.5.1994 (19) JP
(21) Appl. No. 4-306372 (22) 20.10.1992
(71) ORION MACH CO LTD (72) HIRAKI TSUBOI(3)
(51) Int. Cl. B01D53 26, B01D53 22, B01D63 02

PURPOSE: To simplify construction of a device to make the device compact and to improve dehumidification efficiency.

CONSTITUTION: There are provided a cylindrical sealed vessel 10, inlet air introducing pipe 18 provided through the vessel in its longitudinal direction, through flow chamber 15 provided on one end of the vessel integrally with or separately from the vessel, wherein one end of the pipe 18 is opened, collecting chamber 29 provided on the other side of the vessel integrally with or separately from the vessel, a large number of hollow yarn membranes 20 which are housed in the vessel, the opposite end of each of the membranes being opened in the chamber 15 and the chamber 29 respectively, introducing port 16 one end of which is connected through the chamber 29 to the pipe 18 integrally with or separately from said pipe to feed gas before being dehumidified into the pipe 18, delivery port 17 provided in the chamber 29 to deliver the dehumidified gas, through holes 32,34 to introduce part of the dehumidified gas on the side of the chamber 29 into the vessel as purge gas, and discharge port 44 to discharge the purge gas which has passed through the vessel to the outside.





(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 01 D 53/26	Z 8014-4D			
53/22	9153-4D			
63/02	6953-4D			

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-306372

(22)出願日 平成4年(1992)10月20日

(71)出願人 000103921
 オリオン機械株式会社
 長野県須坂市大字幸高246番地

(72)発明者 坪井 開
 長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン
 機械株式会社内

(72)発明者 玉井 秀男
 長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン
 機械株式会社内

(72)発明者 中村 順吉
 長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン
 機械株式会社内

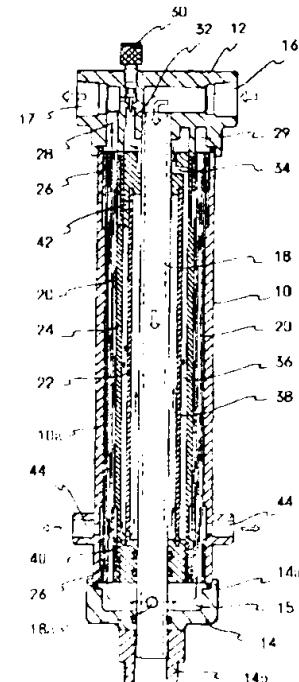
(74)代理人 弁理上 締貫 隆夫 (外1名)
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】膜式气体ドライヤ

(57)【要約】

【目的】 装置の構造を簡素化し、装置のコンパクト化を図るとともに除湿効率を高める。

【構成】 筒状の密封容器10と、該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導入パイプ18と、前記密封容器の一端側に一体もしくは別体に設けられ、前記入気導入パイプの一端側が開口する通流室15と、前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設けられた収集室29と、前記密封容器内に収容され、両端が前記通流室および前記収集室にそれぞれ開口する多数本の中空系膜20と、前記収集室を貫通して一端が前記入気導入パイプに一体または別体に接続され、前記入気導入パイプに除湿前の气体を導入する導入口16と、前記収集室に設けられ、除湿後の气体を送出する送出口17と、前記収集室側の除湿後の气体の一部をバージ气体として前記密封容器内に導入する通孔32、34と、前記密封容器内を通流した後のバージ气体を外部に排出する排出口14とを備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 簡状の密封容器と、
該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導入パイプと、
前記密封容器の一端側に一体もしくは別体に設けられ、
前記入気導入パイプの一端側が開口する通流室と、
前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設けられた
収集室と、
前記密封容器内に収容され、両端が前記通流室および前
記収集室にそれぞれ開口する多数本の中空糸膜と、
前記収集室を貫通して一端が前記入気導入パイプに一体
または別体に接続され、前記入気導入パイプに除湿前の
気体を導入する導入口と、
前記収集室に設けられ、除湿後の気体を送出する送出口
と、
前記収集室側の除湿後の気体の一部をバージ气体として
前記密封容器内に導入する通孔と、
前記密封容器内を通流した後のバージ气体を外部に排出
する排出口とを備えたことを特徴とする膜式气体ドライ
ヤ。

【請求項2】 密封容器の一端側と他端側にそれぞれ密
封容器とは別体のドレイン受けポートと入送気ポートと
を取り付けて通流室と収集室を設け、
前記ドレイン受けポートと入送気ポートとを入気導入バ
イプで連結して前記ドレイン受けポートと前記入送気ボ
ートを前記密封容器に気密に取り付けたことを特徴とする
請求項1記載の膜式气体ドライヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高分子分離膜を利用した
膜式气体ドライヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 水蒸気を選択的に分離する高分子分離膜
を使用した除湿装置には種々のタイプのものがある。高
分子分離膜による中空糸膜を使用して除湿する装置もそ
のひとつである。中空糸膜を使用する除湿装置にも種々
のタイプがあるが、図5は入送気ポートを密封容器の上
部に取り付けて、縦型にして使用するタイプの装置例を
示す。縦型の膜式气体ドライヤは入送気ポートが上部に
あることから配管が容易になり、装置がセットしやすい
といった特徴を有している。この形式の従来例は実開平
3-19532号公報、実開平3-70723号公報、実開平3-8361
7号公報等に示されている。

【0003】 図5に示す膜式气体ドライヤは密封容器2の上部
に入送気ポート3を取り付けるとともに、入送気
ポート3に簡状のハウジング4を密封容器2内に吊り下
げるようにして取り付け、ハウジング4内に多数本の中
空糸膜5を収容したものである。入気は入送気ポート3
に設けた導入孔6からハウジング4内の中空糸膜5の上
端に送入され中空糸膜5内を下方に通過して除湿された

後、ハウジング4の外部に送出される。除湿された気体
はハウジング4の外面と密封容器2の内面との間をとお
って上部の入送気ポート3の送出口7から排出される。
なお、バージ气体はハウジング4の下部に設けたオリフ
ィス8から除湿後の気体が一部取り込まれて使用され、
中空糸膜5の外面を通流した後、バージ气体の排気口9
から排出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、中空糸膜に
よる除湿作用は中空糸膜内に除湿しようとする湿度の高
い気体を通流させ、中空糸膜の外側には乾燥した気体を
通流させることによって中空糸膜の内外で水蒸気分圧差
を生じさせることによりなされる。上記従来例では、こ
の水蒸気分圧差を設けるためバージ气体として除湿後の
気体を一部還流させて使用している。また、水蒸気分圧
差を大きくするため中空糸膜内を通流させる入気は高圧
にして通流させるのがふつうである。このため、図5に
示すようなタイプの装置では密封容器2自体を耐圧構造
にする必要があり、このため容器の製作が困難であつたり、
容器が大型になつたりするといった問題点が生じる。
そこで、本発明はこれら問題点を解消すべくなされた
ものであり、その目的とするところは、装置の構造を
簡素化することによって製作が容易にでき、装置の能力
を効果的に高めて、かつ装置をコンパクト化するこ
ができる膜式气体ドライヤを提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成
するため次の構成を備える。すなわち、簡状の密封容器
と、該密封容器を長手方向に貫通して設けられた入気導
入パイプと、前記密封容器の一端側に一体もしくは別体
に設けられ、前記入気導入パイプの一端側が開口する通
流室と、前記密封容器の他端側に一体もしくは別体に設
けられた収集室と、前記密封容器内に収容され、両端が前
記通流室および前記収集室にそれぞれ開口する多数本の
中空糸膜と、前記収集室を貫通して一端が前記入気導
入パイプに一体または別体に接続され、前記入気導入バ
イプに除湿前の気体を導入する導入口と、前記収集室に
設けられ、除湿後の気体を送出する送出口と、前記収集
室側の除湿後の気体の一部をバージ气体として前記密封
容器内に導入する通孔と、前記密封容器内を通流した後
のバージ气体を外部に排出する排出口とを備えたことを
特徴とする。また、前記密封容器の一端側と他端側にそ
れぞれ密封容器とは別体のドレイン受けポートと入送気
ポートとを取り付けて通流室と収集室を設け、前記ドレ
イン受けポートと入送気ポートとを入気導入パイプで連
結して前記ドレイン受けポートと前記入送気ポートを前
記密封容器に気密に取り付けたことを特徴とする。

【0006】

【作用】 密封容器内に長手方向に貫通して入気導入パイ
プを設け、密封容器の両端側にそれぞれ入気の通流室と

除湿後の気体の収集室を設けるように構成したことによって、装置をコンパクトに形成することが可能になる。また、高圧で入気を導入する場合も入気導入パイプを耐圧構造にすればよく、装置の製作が容易になる。また、入気導入パイプによってドレイン受けポートと入送気ポートを連結する構造とすることによって装置の組み立てやメンテナンスを容易にすることができます。

【0007】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に従って詳細に説明する。図1は本発明に係る膜式気体ドライヤの一実施例の内部構造を示す説明図、図2は外観図を示す。実施例の膜式気体ドライヤは中空糸膜を収容する密封容器として円筒状のハウジング10を使用し、ハウジング10の上端面と下端面にそれぞれ入送気ポート12とドレイン受けポート14を取り付けている。

【0008】入送気ポート12の外側面には図1に示すように除湿前のエアを導入する導入口16と除湿後のエアを送出する送出口17をそれぞれ反対向きに開口させて設け、入送気ポート12の内面側の中央位置には導入口16に連通させて入気導入パイプ18を固定する。入気導入パイプ18はハウジング10の下部に取り付けるドレイン受けポート14までハウジング10を貫通するように設けられる。入気導入パイプ18は入気をハウジング10内に導入するとともに、入送気ポート12とドレイン受けポート14を相互に連結して入送気ポート12およびドレイン受けポート14をハウジング10に気密に取り付ける支持体として作用する。実施例では入気導入パイプ18として金属パイプを使用した。

【0009】ドレイン受けポート14はハウジング10の下端面が当接する受け部14aと、入気導入パイプ18の下端に螺合して受け部14aをハウジング10に固定する締付けキャップ14bを有する。締付けキャップ14bは入気導入パイプ18を連結体としてハウジング10、入送気ポート12、受け部14aを一体に固定するためのものである。入気導入パイプ18の下端面は開口するが、締付けキャップ14bを取り付けることによって端面が閉止される。受け部14aとハウジング10との間、ハウジング10と入送気ポート12との間の気密シールはOリングによる。入気導入パイプ18の下端部の側面にはハウジング10の下端面とドレイン受けポート14との間に形成する気体の通流室15内で開口する通気穴18aを設ける。実施例では入気導入パイプ18の外面に等間隔で4つの通気穴18aを設けた。

【0010】ハウジング10内にはハウジング10の長手方向に多数本の中空糸膜20を収容する。実施例ではハウジング10の外筒10aの内側に2重に内筒を設け、内筒と外筒との間に中空糸膜20を収容した。22は入気導入パイプ18の外側に配置した第1の内筒、24は第1の内筒22のさらに外側に配置した第2の内筒である。入気導入パイプ18の外面と第1の内筒22と

の間、および第1の内筒22と第2の内筒24との間は気体を通流させる流路であり、第2の内筒24と外筒10aとの間のスペースが中空糸膜20を収納する部分である。

【0011】中空糸膜20は外筒10aと第2の内筒24の両端のシール部26、26で中空糸膜20の外面間を気密にシールし、両端面をそれぞれ入送気ポート12とドレイン受けポート14内で開口させる。これによって、通流室15内で中空糸膜20の下端面が開口し通気孔18aを介して入気と中空糸膜20の内側流路が連通する。一方、中空糸膜20の上端面は入送気ポート12内で開口し、送出口17に通じる出口流路28に連通する。中空糸膜20の上端面と入送気ポート12との間の気体通流部分は除湿気体を収集する収集室29となる。

【0012】30はバージ気体の流量を調節する流量調節弁で、出口流路28に連通させて設けた戻し流路32の中途に設ける。戻し流路32は出口流路28に排出されてきた除湿後のエアをバージ気体として中空糸膜20の外側を通流するように導くための流路で、第1の内筒22と第2の内筒24との間に形成される外側流路36と連通穴34で連絡し、入気導入パイプ18と第1の内筒22との間に形成される内側流路38とは連通穴40を介して連通する。戻し流路32、連通穴40等が通孔に相当する。連通穴34はハウジング10内の上部側に、連通穴40は下部側に設けられ、内側流路38はさらにハウジング10内の上部側に設けた連通穴42を介して中空糸膜20を収容した第2の内筒24と外筒10aとの間に連通する。44は中空糸膜20の外側を通流した後のバージ気体を排出する排出口である。排出口44は外筒10aの下部位置に設けている。

【0013】図3は上記実施例装置の上面図である。入送気ポート12の一方の外面に入気の導入口16が設けられ、他方の外面に送出口17が設けられている。実施例では導入口16と送出口17を一直線状に配置している。また、入気導入パイプ18はハウジング10と同心にハウジングの中央部に設け、内側流路38、外側流路36を同じく同心に設け、中空糸膜20をさらにその外側に収容している。

【0014】本実施例の膜式気体ドライヤは、上記のようにハウジング10内に収容した中空糸膜20の作用によって除湿するものであるが、以下に実施例装置の作用について説明する。除湿しようとする気体はまず導入口16から入気導入パイプ18内に導入する。気体は入気導入パイプ18内をとおって下側の通気穴18aからドレイン受けポート14の通流室15内に入り、中空糸膜20内を上向きに通流して入送気ポート12の出口流路28内に送出される。中空糸膜20の外面にはバージ気体が常時通流しており、中空糸膜20を通過する間に水蒸気が中空糸膜20の外部に放出し、バーン気体によって外部に排出される。

【0015】中空糸膜20を通過して除湿された気体の一部分は流量調節弁30によって流量を調節して出口流路28から戻し流路32に取り込まれる。ここで取り込む気体量は除湿後の気体の10~20%程度である。戻し流路32から取り込んだ気体は外側流路36を下向きに通流した後、入気導入パイプ18の外面に接する内側流路38を上向きに通流し、内側流路38を通流する際にバージ気体と入気との間で熱交換する。バージ気体は流量調節弁30から戻し流路32に流入する際に減圧され、これによって若干温度が下がるが、内側流路38を通流する際に入気と熱交換することによってバージ気体が温められ、他方、入気はバージ気体によって冷却される。この熱交換作用はバージ気体を温めることによってバージ気体の相対湿度を下げ、入気を冷却することによって入気の相対的湿度を上げるという作用をなす。

【0016】バージ気体は内側流路36を通流した後、連通穴42から中空糸膜20の膜外を通流してバージ作用をなす。前述したように除湿作用はバージ気体と入気との水蒸気分圧差が大きいほど効率的に作用するから、バージ気体の相対的湿度が低く、入気の相対的湿度が高いほど効率的な除湿が可能になる。本実施例では内側流路38を入気導入パイプ18のほぼ全長にわたって設けたことによってバージ気体と入気とが効果的に熱交換される。また、実施例では入気の流れ方向と内側流路38でのバージ気体の流れ方向を反対向きにすることによって相互間の熱交換がさらに有効になされるようにした。なお、入気とバージ気体との熱交換により入気の水分が部分的にドレインとして除去される。実施例では入気導入パイプ18を鉛直向きに配置することによりドレインを入気導入パイプ18の下方に集め、締付けキャップ14bを随時外してドレインを除去できるようにした。

【0017】本実施例の膜式気体ドライヤは、入気導入パイプ18をハウジング10内の中央に配置し、バージ気体の流路等を工夫することによって装置全体をコンパクトに形成することができた。また、本実施例では入気導入パイプ18から高圧で入気を導入する際の耐圧構造としては入気導入パイプ18を耐圧構造とすればよく、耐圧構造も容易に達成でき、従来の装置にくらべて構造を簡素化することができた。また、実施例の装置ではバージ気体が中空糸膜20でバージ作用をなす以前の段階で入気と熱交換させることによってバージ気体に対しては相対的湿度を下げ、入気に対しては相対的湿度を上げ、これによって有効な除湿作用を可能にすることができる。実施例装置を実際に使用した運動例として、流量7.5Nm³/h、圧力7.1kg/cm²、温度30°C、湿度90%で飽和の条件でエアを流入させ、排水エアとして流量800ml/min、圧力7kg/cm²、温度34°C、湿度17%（大気以下の露点として）の乾燥エアを得た。なお、バージ気体流量は1.5Nm³/hである。

【0018】図4は膜式気体ドライヤに他の実施例を示す。

て上記実施例の変形例を示す。この実施例では入気導入パイプ18内の入気の流れ方向と内側流路38内のバージ気体の流れ方向が同方向である点が上記実施例と異なり、その他の入気導入パイプ18および中空糸膜20の配置等の基本構成は上記実施例と同様である。すなわち、本実施例では流量調節弁30を介して戻し流路32に流入したバージ気体はそのまま入気導入パイプ18の外側部分の内側流路38に導入され、バージ気体は内側流路38を通流した後、外側流路36を通流して中空糸膜20部分へ流入する。

【0019】本実施例では入気導入パイプ18内に入気を乱流化して通流させるためのリボンスクリュー羽根50を設置した。リボンスクリュー羽根50は入気の進行方向に向かってスクリュー山部が左旋回するよう形成された左回りのスクリュー羽根と、スクリュー山部が右旋回するよう形成された右回りのスクリュー羽根とが交互に連続するよう設けられており、旋回方向を逆転する位置にスクリュー羽根の一部を打ち抜いて開口部が設けられたものである。リボンスクリュー羽根50を設置することによって入気が乱流化され、これによって入気とバージ気体との熱交換を効率的に行えるようにしたものである。本実施例の場合も、前記実施例と同様に装置が簡素に構成され、部品を簡略化して装置の製造を容易にすことができる。

【0020】上記各実施例の装置では円筒状に形成したハウジング10の両端部に別体で形成した入送気ポート12とドレイン受けポート14を取り付ける構造としており、入送気ポート12とドレイン受けポート14とは入気導入パイプ18を連結体として締付けキャップ14bによって締付けただけで組み立てができる。したがって、装置の組立て、メンテナンス等がきわめて簡単にでき、実際の取扱い上で大きな利点となる。なお、上記実施例の装置はいずれもハウジング10を立てて使用する縦型のセットとして説明したが、本発明は縦型の装置に限定されるものではなく、横置き式の場合にも同様に適用できるものである。

【0021】なお、上記各実施例装置は空気の除湿についてはもちろんのこと、空気以外の各種気体の除湿にも好適に利用できるものである。たとえば、窒素ガス、フレオンガス等の除湿にも好適に利用できる。除湿対象のガスが高価なガスであったり、外部にそのまま排出することが適当でないようなガスの場合には、入気をバージ気体として還流させず、除湿後に単に排出口から排出するようにし、バージ気体としてはたとえば除湿装置によって得た乾燥空気を還流させるようにすればよい。

【0022】

【発明の効果】本発明は係る膜式気体ドライヤによれば、上述したような構成を採用したことによって装置をコンパクトに形成することができるになり、構造的にも簡素化を図ることが可能になった。また、容器の耐圧構造

7

も入気導入パイプを耐圧構造とすることでなされ、コンパクトでかつ効率のよい除湿装置として得ることが可能である。また、密封容器に入気導入パイプを介してドレンイン受けポートおよび入送気ポートを組つける構造とすることによって組み立ておよびメンテナンス等が容易にできる取扱いやすい装置として提供できる等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】膜式気体ドライヤの実施例の内部構造を示す説明図である。

【図2】膜式気体ドライヤの実施例の外面図である。

【図3】膜式気体ドライヤの実施例の上面図である。

【図4】膜式気体ドライヤの他の実施例の内部構造を示す説明図である。

【図5】膜式気体ドライヤの従来例の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

2 密封容器

3 入送気ポート

5 中空糸膜

10 ハウジング

10a 外筒

12 入送気ポート

14 ドレンイン受けポート

14b 縫付けキャップ

18 入気導入パイプ

18a 通気穴

20 中空糸膜

10 22 第1の内筒

24 第2の内筒

26 シール部

28 出口流路

30 流量調節弁

34, 40, 42 連通穴

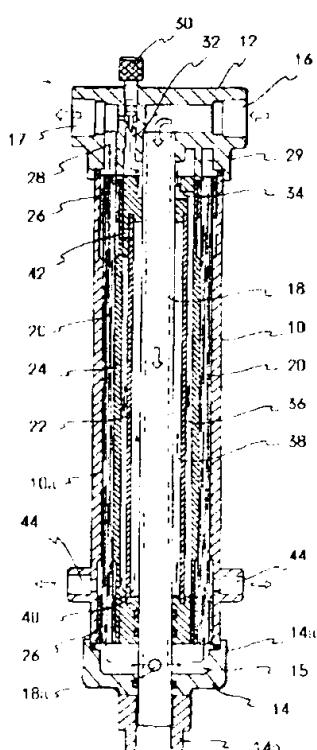
36 外側流路

38 内側流路

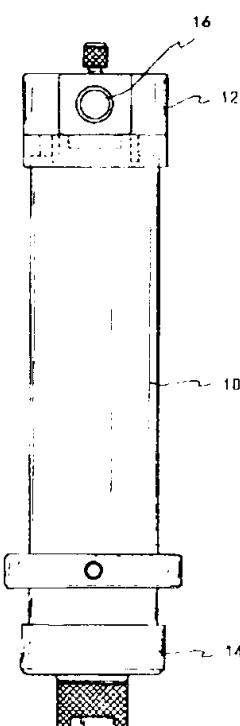
44 排出口

50 リボンスクリュー羽根

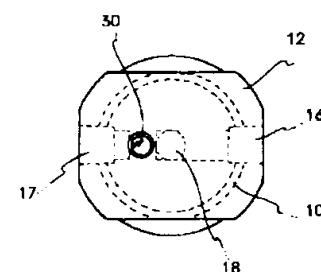
【図1】



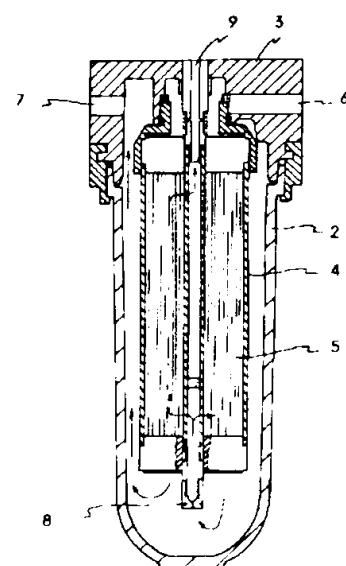
【図2】



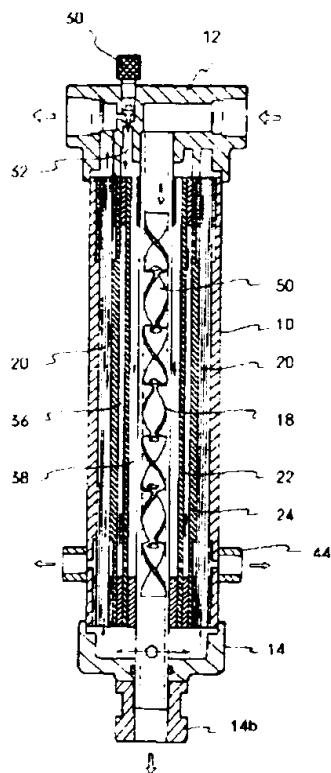
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正樹
長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン
機械株式会社内